

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-217965

(P2002-217965A)

(43)公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 04 L 12/56

識別記号  
2 0 0  
4 0 0

F I  
H 04 L 12/56

テマコト\*(参考)  
2 0 0 F 5 K 0 3 0  
4 0 0 B

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-14444(P2001-14444)

(22)出願日 平成13年1月23日(2001.1.23)

(71)出願人 000233479

日立通信システム株式会社  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地

(72)発明者 内田 宣雄

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地 日  
立通信システム株式会社内

(72)発明者 岩尾 正美

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町180番地 日  
立通信システム株式会社内

(74)代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外2名)

F ターム(参考) 5K030 CA13 CA14 HA08 HB28 HC01  
JA10 JL07 JT03 KA13 KA19  
LA07 LC07 LE17 MB06 MC02

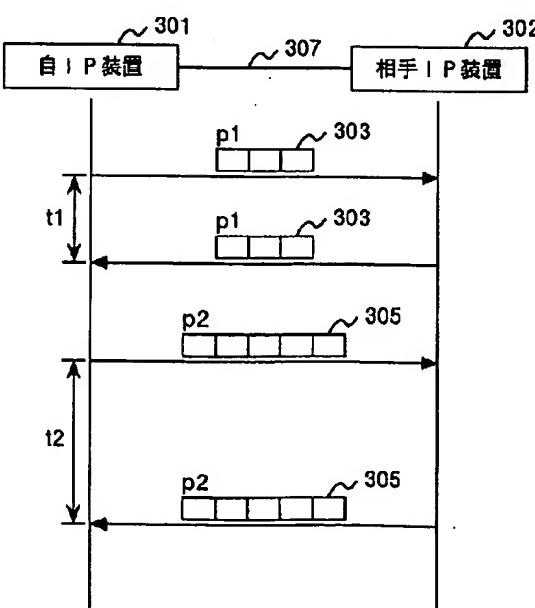
(54)【発明の名称】 IP網における動的帯域幅測定方法及び帯域幅測定装置。

(57)【要約】

【課題】 IP網においてIP装置間の帯域幅情報を動的に測定する。

【解決手段】 自IP装置と相手IP装置の間に長さが異なるパケットを送信し、送信したパケットの長さとの応答時間より、IP装置間の帯域幅を動的に測定する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】IP網を使って、第1のIP装置と第2のIP装置間で通信を行う場合、第1のパケット長を有する第1のパケットと、第2のパケット長を有する第2のパケットを該第1のIP装置から該第2のIP装置に送信するステップと、該第2のIP装置から返送された該第1のパケットと該第2のパケットを受信するステップと、該第1のパケットと該第2のパケットを送信してから受信するまでの各々の応答時間を求め、該第1のパケット長と該第2のパケット長と各応答時間から該IP網の帯域幅を求めるステップとを備えることを特徴とする動的帯域幅測定方法。

【請求項2】請求項1記載の動的帯域幅測定方法において、求められた帯域幅に応じてコーディックを選択することを特徴とする動的帯域幅測定方法。

【請求項3】IP網において、自IP装置から相手IP装置に対して、長さの異なるパケットを送信し、各々のパケットの応答時間を取得し、該長さの異なるパケット長と該応答時間から、該自IP装置と該相手IP装置との間の帯域幅を動的に測定することを特徴とする動的帯域幅測定方法。

【請求項4】請求項3記載の動的帯域幅測定方法において、該自IP装置から該相手IP装置に対して、該長さの異なるパケットを送信し、各々のパケットの該応答時間を取得する過程を、複数回実施し、その平均の帯域幅を求めることにより、帯域幅測定のばらつきを防止することを特徴とする動的帯域幅測定方式。

【請求項5】第1のパケット長を有する第1のパケットと第2のパケット長を有する第2のパケットとを生成し、該第1及び該第2のパケットの各送信時間を記録する帯域解析部と、該第1のパケットと該第2のパケットを相手IP装置に送信するパケット送信部と、該相手IP装置から返送された該第1のパケットと該第2のパケットを受信する受信部とを備え、該帯域解析部は該第1及び該第2のパケット長と該第1のパケットと該第2のパケットの送受信に要した時間とから、帯域幅を演算することを特徴とする帯域幅測定装置。

【請求項6】請求項5記載の帯域幅測定装置において、コーディック選択部を設け、該演算された該帯域幅からコーディックを選択することを特徴とする帯域幅測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はIP網を介しての帯域幅を動的に測定する方法及びその装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のIP網を介してのデータ通信では、各拠点間の帯域幅情報を各拠点毎に固定的に持つようになっていた。図6は従来のネットワーク構成を説明

するためのブロック図である。図において、101は本社、102はA支社、103はB支社、104はC支社である。105は本社101とA支社102を結ぶIP網で帯域幅は64kb/s、106は本社101とB支社103を結ぶIP網で帯域幅は1.5Mb/s、107は本社101とC支社104を結ぶIP網で帯域幅は128kb/sである。108は本社に登録されている帯域幅情報のテーブルである。テーブル108は図に示すように、接続先拠点と帯域幅情報が示され、この例では、本社101とA支社102の間で使用できる帯域幅は64kb/sであり、本社101とB支社103との間で使用できる帯域幅は1.5Mb/s、本社101とC支社104の間で使用できる帯域幅は128kb/sであることを示している。このように、本社101と各支社102、103及び104の間で使用できるデータ通信の帯域幅はあらかじめ本社101に登録しておく必要がある。

【0003】図7は従来の他のネットワーク構成を説明するためのブロック図である。図に示すようなネットワーク構成の場合、201は本社、202はA支社、203はB支社を示す。204は本社201とA支社202を結ぶIP網で帯域幅が128kb/s、205はA支社202とB支社203を結ぶIP網で帯域幅が64kb/sである。また、本社201には帯域幅情報のテーブル206が登録されている。テーブル206には図に示すように、接続先拠点と帯域幅情報が示されている。この例では、本社201とA支社202の間で使用できる帯域幅は128kb/sであり、本社201とB支社203の間で使用できる帯域幅は64kb/sであることを示している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、図6に示すのような帯域幅情報を固定的に持つ場合には、後から支社が追加されると、その都度、各拠点毎の帯域幅情報を更新しなければならないという課題を有していた。また、図7に示すように、本社201とB支社203との間でデータ通信をする場合に備えて、直接接続されていないB支社203の帯域幅情報も帯域幅情報テーブル206に登録しておかなくてはいけないという課題を有していた。

【0005】本発明の目的は、上記従来の欠点を解決し、IP網上のIP装置間での帯域幅の情報を動的に測定する技術を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、各拠点にあるIP装置との間に長さの異なるパケットを送信し、各パケット長と各パケットの応答時間により、拠点間の帯域幅を動的に測定する。また、1回の測定結果だけでは、帯域幅情報にばらつきが発生する可能性があるので、上記の測定を複数回実施し平均帯域幅の値を出すことによ

り、測定結果のばらつきを低減する。

【0007】本発明について、更に詳細に説明する。第1の発明では、動的帯域幅測定方法は、IP網を使って、第1のIP装置と第2のIP装置間で通信を行う場合、第1のパケット長を有する第1のパケットと、第2のパケット長を有する第2のパケットを該第1のIP装置から該第2のIP装置に送信するステップと、該第2のIP装置から返送された該第1のパケットと該第2のパケットを受信するステップと、該第1のパケットと該第2のパケットを送信してから受信するまでの各々の応答時間を求め、該第1のパケット長と該第2のパケット長と各応答時間から該IP網の帯域幅を求めるステップとを備える。第1の発明において、求められた帯域幅に応じてコーディックを選択する。

【0008】第2の発明では、動的帯域幅測定方法は、IP網において、自IP装置から相手IP装置に対して、長さの異なるパケットを送信し、各々のパケットの応答時間を取得し、該長さの異なるパケット長と該応答時間から、該自IP装置と該相手IP装置との間の帯域幅を動的に測定する。第2の発明において、該自IP装置から該相手IP装置に対して、該長さの異なるパケットを送信し、各々のパケットの該応答時間を取得する過程を、複数回実施し、その平均の帯域幅を求めることにより、帯域幅測定のばらつきを防止する。

【0009】第3の発明では、帯域幅測定装置は、第1のパケット長を有する第1のパケットと第2のパケット長を有する第2のパケットとを生成し、該第1及び該第

$$B_1 (b/s) = (p_2 - p_1) \times 8 / ((t_2 - t_1) / 2) \dots (数1)$$

の式を用いることにより求められる。また、測定結果のばらつきを防ぐために帯域幅を求める工程をn回実施し、帯域幅B1、B2…Bnを求め、平均帯域幅Ba = (B1 + B2 + … + Bn) / nより、平均帯域幅を求める。この平均帯域幅Baが、自IP装置と相手IP装置との間の帯域幅となる。

【0012】図2は本発明による自IP装置のパケット送受信部の一実施例を示すブロック図であり、図3は送信相手のパケット送受信部の一実施例を示すブロック図である。図2において、15はIP装置部である。10は自IP装置部15の一部を構成するパケット送受信部であり、帯域解析部12においてパケット長P1のパケットを生成し、このパケット長P1と送信時刻を記録し、パケット送信部13から相手IP装置に送信する。その後、更に帯域解析部12でパケット長P2のパケットを生成し、同様に、パケット長P2と送信時刻を記録し、パケット送信部13から相手IP装置に送信する。相手IP装置(図示せず)は送信されたパケットをパケット送受信部20のパケット受信部21で受信し、パケット送信部22からIP装置を介して、送信側のパケット受信部14に送信する。パケット受信部で受信されたパケット長P1のパケットとパケット長P2のパケット

2のパケットの各送信時間を記録する帯域解析部と、該第1のパケットと該第2のパケットを相手IP装置に送信するパケット送信部と、該相手IP装置から返送された該第1のパケットと該第2のパケットを受信する受信部とを備え、該帯域解析部は該第1及び該第2のパケット長と該第1のパケットと該第2のパケットの送受信に要した時間とから、帯域幅を演算する。第3の発明において、コーディック選択部を設け、該演算された該帯域幅からコーディックを選択する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明に実施の形態について、実施例を用い、図を参照して説明する。図1は本発明による動的帯域幅測定方法の原理を説明するための模式図である。図において、301は自IP装置、302は相手IP装置、303は自IP装置301から相手IP装置302に送信するパケット長p1(byte)のパケット、t1(s)はパケット303に対する応答時間、305は自IP装置301から相手IP装置302に送信するパケット長p2(byte)のパケット、t2(s)はパケット305に対する応答時間、307は自IP装置と相手IP装置を結ぶIP網である。また、パケット長はp2 > p1とする。パケット長が異なると、パケットを送信し始めてから送信が終わるまでの時間が異なってくる。従ってこれをを利用して帯域幅を求めることが出来る。

【0011】自IP装置301と相手IP装置302の間の帯域幅B1は、

は、帯域解析部12で各パケットが返送された時間を記録する。パケット長P1のパケットとパケット長P2のパケットの応答時間から(数1)式を用いて帯域幅を求める。帯域解析部12で求められた帯域幅から、コーディック選択部11で最適なコーディック(CODEC: Compression/Decompression)を選択する。帯域解析部12で求められた帯域幅と選択されたコーディックはIP装置部15に入力され、これらの情報に応じて、データのパケット長を決め、選択された圧縮方式で圧縮してパケット送信部13から送信する。

【0013】本実施例において第1のパケット長をP1とし、第2のパケット長をP2として説明したが、これらパケット長P1、P2は任意の長さのパケットを用いることができる。また、第1のパケットと第2のパケットを連続して送信したが、第1のパケット長を持つパケットを送信し、これを受信した後第2のパケット長を持つパケットを送信して応答時間を把握するようにしてもよい。なお、既に述べたように、このような測定を数回行い、その平均値で帯域幅を定めると好適である。

【0014】図4は本発明による動的帯域幅測定方法の一実施例を示す模式図であり、音声パケット通信において

てIP装置間の帯域幅を求めて、帯域幅に応じた音声データを圧縮するためのコーディックを確定する技術について説明する。音声をパケット化する技術として、VoIP (Voice over Internet Protocol) がある。VoIPは、音声をパケット化しIP網を介しての音声データの送受信を可能にするが、音声をパケット化するときにIP網の帯域幅に応じて最適なコーディックを選択し圧縮する必要がある。

【0015】図4において、401は本社、402はA支社、403はB支社、404はC支社である。405は本社401とA支社402を結ぶIP網で帯域幅は64kb/s、406は本社401とB支社403を結ぶIP網で帯域幅は1.5Mb/s、407はB支社403とC支社404を結ぶIP網で帯域幅は64kb/sである。408は本社401からA支社402に送信するパケット長pa1(byte)のパケット、ta1(s)はパケット408に対する応答時間、410は本社401からA支社402に送信するパケット長pa2(byte)のパケット、ta2(s)はパケット410に対する応答時間であり、パケット長はpa2>pa1である。

【0016】412は本社401からB支社403に送信するパケット長pb1(byte)のパケット、tb1(s)はパケット412に対する応答時間、414は本社401からB支社403に送信するパケット長pb2(byte)のパケット、tb2(s)はパケット414に対する応答時間であり、パケット長はpb2>pb1である。416は本社401からC支社404に送信するパケット長pc1(byte)のパケット、tc1(s)はパケット416に対する応答時間、418は本社401からC支社404に送信するパケット長pc2(byte)のパケット、tc2(s)はパケット418に対する応答時間であり、パケット長はpc2>pc1である。

【0017】まず、本社401とA支社402の間の帯域幅は以下のように求められる。測定値は、帯域幅Ba1=(pa2-pa1)×8/((ta2-ta1)/2)として求められる。これをn回実施し、平均帯域幅Baa=(B1+B2…+Bn)/nを求める。以上より、本社401とA支社402の間の平均帯域幅Baaは、約64kb/sと求められる。本社401とA支社402の間は帯域幅が狭いのでコーディックとして狭帯域用コーディックであるG723.1 (ITU-T (国際電気通信連合)で勧告された音声符号化方式であり、音声の圧縮と符号化を行う)を使用するようになる。

【0018】次に、本社401とB支社403の間の帯域幅は以下のようにして求められる。測定値は、帯域幅Bb1=(pb2-pb1)×8/((tb2-tb1)/2)として求められる。これをn回実施し、平均帯域幅Bba=(B1+B2…+Bn)/nを求める。

以上より、本社401とB支社403の間の平均帯域幅Bbaは、約1.5Mb/sと求められる。本社401とB支社403の間は帯域幅が十分あるためコーディックとして広帯域用コーディックであるG.711 (ITU-T (国際電気通信連合)で勧告された音声符号化方式であり、音声の符号化を行う)を使用するようになる。

【0019】次に、本社401と直接接続されていないC支社404の間の帯域幅は以下のようにして求められる。測定値は、帯域幅Bc1=(pc2-pc1)×8/((tc2-tc1)/2)として求められる。これをn回実施し、平均帯域幅Bca=(B1+B2…+Bn)/nを求める。以上より、本社401とC支社404の間の平均帯域幅は、約64kb/sと求められる。本社401とC支社404の間は帯域が狭いのでコーディックとして狭帯域用コーディックであるG723.1を使用するようになる。

【0020】図5は本発明による動的帯域幅測定方法の動作を説明するためのフローチャートである。ステップ51で第1のパケット長を有する第1のパケットと第2のパケット長を有する第2のパケットを生成し、ステップ52で第1のパケット及び第2のパケットを順次相手側のIP装置に発信し、ステップ53で返送された第1のパケットと第2のパケットを受信し、第1のパケットと第2のパケットの送信時間と受信時間とから応答時間を求める。ステップ55で第1のパケットと第2のパケットの送信回数がn回に達したか否かを判断し、n回に達しない場合には再度第1及び第2のパケットを送信する。送信回数がn回に達した場合には平均の応答時間を求め、この平均の応答時間、第1のパケット長と第2のパケット長から帯域幅を求める。

【0021】以上述べたように、本発明によれば、従来本社と支店間で固定的に持っていた帯域幅の情報を持つことなく、音声データを送信する度に動的に帯域幅情報を取得でき、それに対応した最良のコーディックを選択することができる。即ち、IP網上のIP装置間での帯域幅情報の管理をせずに、データ通信をするたびに動的帯域幅情報を取得できることができる。

#### 【0022】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、従来拠点間で固定的に持っていた帯域幅に関する情報を持つことなく、動的に帯域幅情報を取得できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による動的帯域幅測定方法の原理を説明するための模式図である。

【図2】本発明による自IP装置のパケット送受信部の一実施例を示すブロック図である。

【図3】送信相手のパケット送受信部の一実施例を示すブロック図である。

【図4】本発明による動的帯域幅測定方法の一実施例を

示す模式図である。

【図5】本発明による動的帯域幅測定方法の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】従来のネットワーク構成を説明するためのブロック図である。

【図7】従来の他のネットワーク構成を説明するためのブロック図である。

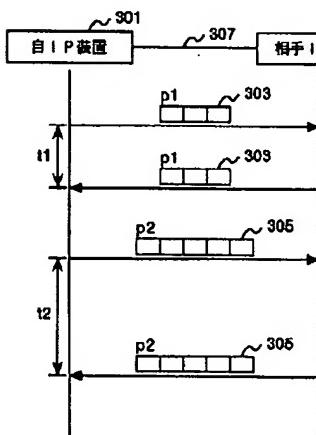
#### 【符号の説明】

10…パケット送受信部、11…コーディック選択部、12…帯域解釈部、13…パケット送信部、14…パケット受信部、20…パケット送受信部、21…パケット受信部、22…パケット送信部、101…本社、102…A支社、103…B支社、104…C支社、105…本社とA支社を結ぶ64kb/sのIP網、106…本社とB支社を結ぶ1.5Mb/sのIP網、107…本社とC支社を結ぶ128kb/sのIP網、108…帯域幅情報、201…本社、202…A支社、203…B支

社、204…本社とA支社を結ぶ128kb/sのIP網、205…A支社とB支社を結ぶ64kb/sのIP網、206…帯域幅情報、301…自IP装置、302…相手IP装置、303…パケット長p1のパケット、t1…応答時間、305…パケット長p2のパケット、t2…応答時間、307…自IP装置と相手IP装置を結ぶIP網、401…本社、402…A支社、403…B支社、404…C支社、405…本社とA支社を結ぶ64kb/sのIP網、406…本社とB支社を結ぶ1.5Mb/sのIP網、407…B支社とC支社を結ぶ64kb/sのIP網、408…パケット長pa1のパケット、ta1…応答時間、410…パケット長pa2のパケット、ta2…応答時間、412…パケット長pb1のパケット、tb1…応答時間、414…パケット長pb2のパケット、tb2…応答時間、416…パケット長pc1のパケット、tc1…応答時間、418…パケット長pc2のパケット、tc2…応答時間。

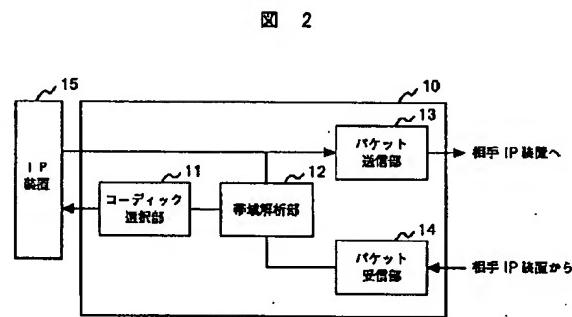
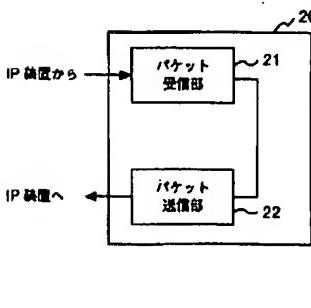
【図1】

図 1



【図3】

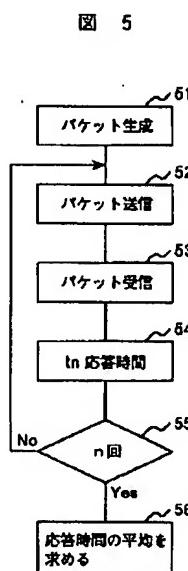
図 3



【図2】

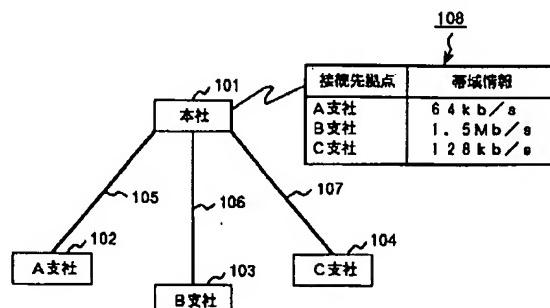
図 2

【図5】



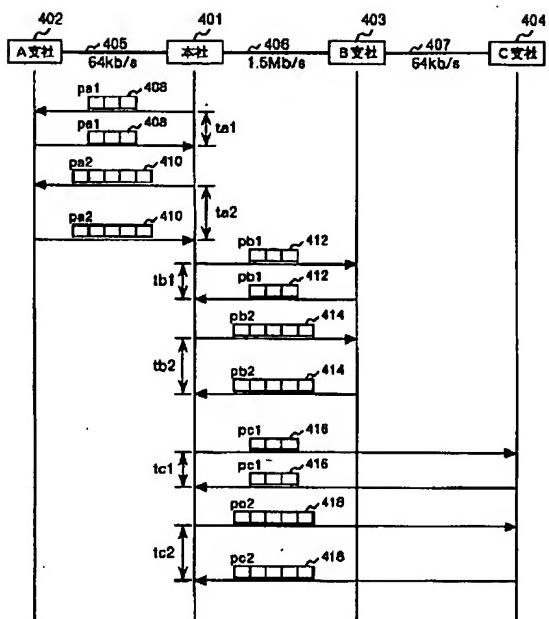
【図6】

図 6



【図4】

図 4



【図7】

図 7

